

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

24. 6. 2004

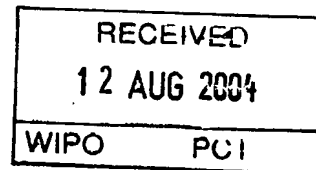
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 3 年 1 0 月 1 0 日  
Date of Application:

出 願 番 号            特 願 2 0 0 3 - 3 5 2 0 2 4  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 3 - 3 5 2 0 2 4 ]

出 願 人            松下電器産業株式会社  
Applicant(s):

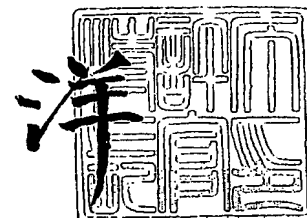


**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年    7 月 3 0 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願  
【整理番号】 2922450047  
【提出日】 平成15年10月10日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 F16L 59/08  
F16L 59/06

【発明者】  
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内  
【氏名】 小島 真弥

【特許出願人】  
【識別番号】 000005821  
【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】  
【識別番号】 100097445  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】  
【識別番号】 100103355  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】  
【識別番号】 100109667  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 011305  
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】  
【物件名】 特許請求の範囲 1  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【包括委任状番号】 9809938

**【書類名】特許請求の範囲****【請求項 1】**

芯材と前記芯材を覆うガスバリア性の外被材とから構成され、前記外被材の内部を減圧してなる真空断熱材において、熱伝導面の少なくとも一方の表面に輻射熱抑制フィルムを備えてなることを特徴とする真空断熱材。

**【請求項 2】**

輻射熱抑制フィルムは、金属フィルムであることを特徴とする請求項 1 に記載の真空断熱材。

**【請求項 3】**

輻射熱抑制フィルムは、二種類の屈折率の異なる無機材料フィルムを交互に積層させた無機材料多層フィルムであることを特徴とする請求項 1 に記載の真空断熱材。

**【請求項 4】**

輻射熱抑制フィルムは、フッ素系樹脂を含むフィルムであることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のうちいずれか一項に記載の真空断熱材。

**【請求項 5】**

芯材は、少なくとも乾式シリカ粉体と導電性粉体の混合物からなることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のうちいずれか一項に記載の真空断熱材。

**【請求項 6】**

芯材は、少なくとも乾式シリカ粉体と導電性粉体と無機繊維とを含む、粉体と繊維材との混合物の成形体であることを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のうちいずれか一項に記載の真空断熱材。

**【請求項 7】**

外被材は、ガスバリア層と熱溶着層と保護層とからなるラミネート構造を有し、前記熱溶着層は融点が 200℃以上である樹脂フィルムであり、前記ガスバリア層及び前記保護層の樹脂フィルムの融点は、前記熱溶着層の樹脂フィルムの融点よりも高いことを特徴とする請求項 1 から請求項 6 のうちいずれか一項に記載の真空断熱材。

**【請求項 8】**

熱溶着層と、ガスバリア層と、保護層とが、難燃性であることを特徴とする請求項 7 に記載の真空断熱材。

**【請求項 9】**

熱溶着層は、フッ素系樹脂フィルムであることを特徴とする請求項 7 または請求項 8 のうちいずれか一項に記載の真空断熱材。

**【請求項 10】**

熱溶着層は、ポリクロロ 3 フッ化エチレンフィルムであることを特徴とする請求項 9 に記載の真空断熱材。

**【請求項 11】**

請求項 1 から請求項 10 のうちいずれか一項に記載の真空断熱材の輻射熱抑制フィルムを備える面を、熱源側に向けた熱の遮断部材、または保温部材としての使用方法。

## 【書類名】明細書

## 【発明の名称】真空断熱材およびその真空断熱材の使用方法

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、真空断熱材および真空断熱材の使用方法に関するものであり、室温から150℃付近の温度範囲で優れた断熱効果を発揮し、断熱や保温を必要とする機器に使用することができる真空断熱材に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

近年、地球環境問題である温暖化の対策として省エネルギーを推進する動きが活発となっている。そこで、断熱性能が高い真空断熱材をジャーポットや冷凍冷蔵庫に採用することで、熱の流出・侵入を抑制し、消費電力をより低く抑えたジャーポットや冷凍冷蔵庫が提供され、温暖化防止に貢献している。このような高性能な真空断熱材は、印刷機、複写機、プロジェクター等への適用が見込まれ、さらに150℃程度の温度領域における高性能な真空断熱材の開発が期待されている。

## 【0003】

150℃程度の温度領域では、室温領域とは異なり、赤外線による輻射熱伝導成分が大きくなって無視できなくなり、真空断熱材の熱伝導率を上昇させてしまう。この輻射による熱伝導を防止するため、真空断熱材に熱輻射抑制機能を持たせることが考えられ、従来の真空断熱材としては、真空断熱材を構成する芯材に、輻射抑制材を含有させたものがある（例えば、特許文献1参照）。

## 【0004】

以下、図面を参照しながら上記従来の真空断熱材を説明する。

## 【0005】

図9は、従来の真空断熱材の断面図である。図9において、真空断熱材1は、熱反射に優れた金属またはマイカなどの無機物の板状充填物2と、硬質ポリウレタンフォームの粉砕物3とを、接着剤により結合してなる芯材4を包装材5に挿入して、真空中で成型したものである。また、芯材4は、硬質ポリウレタンフォームの破砕品3が主成分の層と、板状充填物2が主成分の層とに分離されている。

## 【0006】

以上のように構成された真空断熱材について、以下その動作を説明する。

## 【0007】

図9において、この真空断熱材1を断熱部材として適用する際、熱源から高温側外被材表面に向かう赤外線は、芯材4を透過し、低温側外被材へ向かおうとするが、真空断熱材1内部に設けられた板状充填物2により赤外線は反射され、熱輻射による熱伝導を防止でき、優れた断熱性能を確保することができると提案されている。

【特許文献1】特開平10-300331号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0008】

しかしながら、上記従来の構成は、真空断熱材を構成する包装材は通常、最内層は溶着等によるシールが可能な熱可塑性樹脂、中間層が外気の侵入を完全に遮断するためのアルミ箔等の金属箔、さらに最外層が傷等に耐性のある樹脂を各々用いた多層シートであるため、熱源から高温側外被材表面に向かう赤外線の大部分は、包装材の最外層にあたる樹脂によって吸収され熱となり、中間層の金属箔を伝わるため、輻射熱の原因となる赤外線の大部分は、芯材まで透過することができない。したがって、芯材中に板状充填物を含有させても赤外線反射効果は小さく、輻射熱を抑制する方法としてはあまり効果的ではない。

## 【0009】

また、従来の一般的な構成の外被材として用いられるラミネートフィルムは、150℃程度の温度領域で使用すると熱溶着層から空気が侵入し、断熱性能を低下させるおそれが

ある。また、ラミネートフィルムの保護層はナイロンフィルムやポリエチレンテレフタレート等の非難燃性フィルムから構成されており、真空断熱材の適用箇所によっては、難燃性を必要とすることも考えられる。

#### 【0010】

本発明は、従来の課題を解決するものであり、真空断熱材の最外層に輻射熱を抑制する手段を有することにより、高い温度領域になるほど大きくなる赤外線による熱輻射を効果的に抑制できる真空断熱材を提供することを目的とする。

#### 【0011】

また、本発明は、外被材のラミネート構造に耐熱性、難燃性を持たせることによって、150℃程度の高温領域においても使用可能で、かつ、難燃性を付与した真空断熱材を提供することを目的とする。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0012】

本発明の真空断熱材は、芯材と前記芯材を覆うガスバリア性の外被材とから構成され、前記外被材の内部を減圧してなる真空断熱材において、少なくとも一方の表面に輻射熱抑制フィルムを備えてなるもので、フィルムを備える熱伝導面を高温側に向けることにより、輻射熱抑制フィルムが赤外線を反射するという作用を有する。

#### 【発明の効果】

#### 【0013】

輻射熱抑制フィルムを備える熱伝導面を高温側に向けることにより、輻射熱抑制フィルムが赤外線を反射するという作用を有し、これにより、真空断熱材の赤外線吸収を防止し、真空断熱材表面に伝わる輻射熱を抑制することにより、断熱性能が向上するものである。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0014】

本発明の請求項1に記載の真空断熱材は、芯材と前記芯材を覆うガスバリア性の外被材とから構成され、前記外被材の内部を減圧してなる真空断熱材において、少なくとも一方の表面に輻射熱抑制フィルムを備えてなることを特徴とするものである。

#### 【0015】

フィルムを備える熱伝導面を高温側に向けることにより、輻射熱抑制フィルムが赤外線を反射するという作用を有する。これにより、真空断熱材の赤外線吸収を防止し、真空断熱材表面に伝わる輻射熱を抑制することにより、断熱性能が向上するものである。

#### 【0016】

本発明の請求項2に記載の真空断熱材は、請求項1に記載の発明において、輻射熱抑制フィルムは、金属フィルムであることを特徴とするものである。

#### 【0017】

金属フィルムは反射率が高く、赤外線を効果的に反射させることができるという作用を有する。これにより、真空断熱材の赤外線吸収を効果的に防止し、真空断熱材表面に伝わる輻射熱をより効果的に抑制することにより、断熱性能が向上するものである。特に、反射率の高い銀、金、銅、アルミニウム等が有効である。

#### 【0018】

本発明の請求項3に記載の真空断熱材は、請求項1に記載の発明において、輻射熱抑制フィルムは、二種類の屈折率の異なる無機材料フィルムを交互に積層させた無機材料多層フィルムであることを特徴とするものである。

#### 【0019】

屈折率の異なる無機材料フィルムを特定の波長の1/4の厚みで交互に積層させることにより、各層の境界面からの反射波面が相加的に重なって、遠赤外線波長を選択的に反射させることができるという作用を有する。これにより、真空断熱材の赤外線吸収を効果的に防止し、真空断熱材表面に伝わる輻射熱をより効果的に抑制することにより、断熱性能が向上するものである。

**【0020】**

本発明の請求項4に記載の真空断熱材は、請求項1から請求項3のいずれか一項に記載の発明において、輻射熱抑制フィルムは、フッ素系樹脂を含むフィルムであることを特徴とするものである。

**【0021】**

フッ素樹脂は、フッ素系樹脂は熱線である赤外線波長領域（ $2 \sim 25 \mu\text{m}$ ）の吸収波長が少なく、赤外線を吸収することなく金属フィルムや無機材料フィルムへ伝えることができるという作用を有する。これにより、真空断熱材表面での赤外線吸収を抑制するため、断熱性能が向上するものである。また、輻射熱抑制フィルムの最外層にフッ素系樹脂を構成することで輻射熱抑制フィルムの耐久性を付与することができる。

**【0022】**

本発明の請求項5に記載の真空断熱材は、請求項1から請求項4のいずれか一項に記載の発明において、芯材は、少なくとも乾式シリカ粉体と導電性粉体の混合物からなることを特徴とするものである。

**【0023】**

導電性粉体が、乾式シリカ粉体の分子間相互作用による粒子の凝集を解砕する作用を有するものである。これにより、単位体積あたりの固体接触点が増加するため、固体熱抵抗が高くなり、芯材の熱伝導が低下する。ここで乾式シリカを特定するのは、導電性粉体により凝集粒子が解砕される効果が高く、より微細化され、優れた断熱効果を発現するものである。

**【0024】**

また、本構成の乾式シリカ粉体と導電性粉体との混合物は、グラスウールやその他真空断熱材に使用される芯材と比較して、温度の上昇に伴う断熱性能の低下の度合いが優れているため、 $150^\circ\text{C}$ 程度の温度領域において使用する真空断熱材として非常に有効である。

**【0025】**

本発明の請求項6に記載の真空断熱材は、請求項1から請求項5のいずれか一項に記載の発明において、芯材は、少なくとも乾式シリカ粉体と導電性粉体と無機繊維とを含む、粉体と繊維材との混合物の成形体であることを特徴とするものである。

**【0026】**

成形体内部で繊維材が骨材として作用するものであり、一般的な圧縮成型により容易に芯材が固形化しやすくなる。これにより、芯材が乾式シリカ粉体と導電性粉体の混合物であるときよりも取り扱い性に優れている。また、外被材を減圧下で封止する際に、封止部に粉が付着することがないので封止を阻害することがなく、真空断熱材の内部へ徐々に空気が侵入する現象（スローリーク）を防止することができるため、真空断熱材の長期信頼性を確保できる。

**【0027】**

本発明の請求項7に記載の真空断熱材は、請求項1から請求項6のいずれか一項に記載の発明において、外被材は、ガスバリア層と熱溶着層と保護層とからなるラミネート構造を有し、前記熱溶着層は融点が $200^\circ\text{C}$ 以上である樹脂フィルムであり、前記ガスバリア層及び前記保護層の樹脂フィルム融点は、前記熱溶着層の樹脂フィルムの融点よりも高いことを特徴とするものである。

**【0028】**

真空断熱材の使用温度を熱溶着層の融点よりも $50^\circ\text{C}$ 低い温度迄とすると、熱溶着層の融点が $200^\circ\text{C}$ 以上であれば、 $150^\circ\text{C}$ 程度の高温雰囲気においても熱溶着層のフィルムが溶け出すことがなく、外被材フィルム間に剥離が生じる可能性を減少させることができる、ガス侵入による真空断熱材の断熱性能の低下を抑制することができる。

**【0029】**

本発明の請求項8に記載の真空断熱材は、請求項7に記載の発明において、熱溶着層と、ガスバリア層と、保護層とが、難燃性であることを特徴とするものである。

## 【0030】

ラミネート構造を有する外被材を難燃性とし、更には真空断熱材としても難燃性を付与することができるという作用を有することで、真空断熱材使用時の安全性を高めることができる。

## 【0031】

本発明の請求項 9 に記載の真空断熱材は、請求項 7 または請求項 8 のいずれか一項に記載の発明において、熱溶着層は、フッ素系樹脂フィルムであることを特徴とするものである。

## 【0032】

フッ素系樹脂フィルムの融点は、一般に熱溶着層として用いられるフィルムと比べて、融点がかかなり高く、難燃性も有している。

## 【0033】

本発明の請求項 10 に記載の真空断熱材は、請求項 9 に記載の発明において、熱溶着層は、ポリクロロ 3 フッ化エチレンフィルムであることを特徴とするものである。

## 【0034】

ポリクロロ 3 フッ化エチレンはフッ素系樹脂フィルムの中でも融点が低いため、使いやすく経済的である。

## 【0035】

本発明の請求項 11 に記載の発明は、請求項 1 から請求項 10 のいずれか一項に記載された真空断熱材の輻射熱抑制フィルムを備える面を、高温側に向けた熱の遮断部材、または保温部材としての使用方法である。

## 【0036】

本発明における真空断熱材は、150℃付近の比較的高温で、優れた断熱性能を有しており、しかも長期間断熱性能を維持しつつ使用できるため、遮熱および保温を必要とする各種設備や事務機器などの要所に具備することで、省エネルギー化や、熱に弱い部品の保護による品質の向上等に貢献できる。

## 【0037】

以下、本発明による真空断熱材の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。なお、従来と同一構成については、同一符号を付して詳細な説明を省略する。

## 【0038】

図 1 は、本発明の実施の形態 1 による真空断熱材の断面図で、図 2 は、150℃における黒体輻射能と波長との関係を示す特性図で、図 3 は、A g 蒸着面に対し、光を垂直に投射した時の反射率を示す特性図である。

## 【0039】

図 1 において、真空断熱材 1 は、2 枚の外被材 6 を向かい合わせて芯材 4 を覆い、内部を減圧して周囲を熱溶着により封止したもので、上下 2 面の熱伝導面のうち、高温側に配設する上側に輻射熱抑制フィルム 7 を有するものである。なお、フィルムとは、金属を薄く引き延ばした箔や、PVD 法または CVD 法や、電解析出法等により形成された、金属または無機物または半導体からなる薄層であり、これらを積層させたものを含む。

## 【0040】

## (実施の形態 1)

芯材 4 にはグラスウールを用い、輻射熱抑制フィルム 7 に種々の材料を適用したものを実施例 1 から実施例 3 に示す。

## 【0041】

外被材 6 はポリクロロ 3 フッ化エチレンよりなる熱溶着層 8 と、アルミニウム箔よりなるガスバリア層 9 と、ポリエチレンナフタレートよりなる保護層 10 とからなるものを使用した。

## 【0042】

## (実施例 1)

輻射熱抑制フィルム 7 として、赤外線反射効果の高い金属である銀 (A g) を外被材 6

の表面に蒸着したものをを用いた。

#### 【0043】

本実施例の真空断熱材1の高温側表面に、150℃の熱を加えた場合、波長 $\lambda$ と輻射能 $E_b\lambda$ の関係は、プランクの法則より図2のように表され、150℃の熱源から発生する波長は遠赤外領域に集中していることがわかる。このとき、Ag蒸着面に対し光を垂直に投射した時の反射率は、図3のように示され、遠赤外領域での反射率が約99%と非常に高い値を示している。また、本実施例と同様の構成で、輻射熱抑制フィルム7を形成しなかった真空断熱材1は、保護層10が遠赤外線を吸収し、熱となる為、断熱性能に大きな差が現れることは明らかである。

#### 【0044】

本発明の金属としてAgを用いたが、金(Au)、アルミニウム(Al)、銅(Cu)のように赤外線反射機能を有するものであれば、材料の種類や厚さは問わない。また、2~25 $\mu$ mの波長領域における反射率が20%以上あれば断熱性能は向上し、好ましくは50%以上で、真空断熱材との相乗効果でより大きな断熱性能が得られる。

#### 【0045】

また、輻射熱抑制フィルムの形成方法を蒸着としたが、スパッタリング法、CVD法、金属箔のラミネート加工等が考えられるが、フィルムを形成する方法としては特に指定しない。

#### 【0046】

また、フィルムの厚さは特に指定しないが、厚さが小さいほど耐衝撃性に乏しく、厚さが大きいほど真空断熱材としての固体熱伝導率が大きくなる為、輻射抑制フィルムの形成方法が蒸着などのPVD法やCVD法であれば、フィルム厚を5nm~10 $\mu$ m、金属箔のラミネート加工等であれば1 $\mu$ m~30 $\mu$ mの範囲が好ましい。

#### 【0047】

また、金属フィルム表面の酸化や耐候性が問題となる場合は、輻射熱抑制フィルムの表面にフッ素樹脂からなるフィルムを形成しても良い。

#### 【0048】

(実施例2)

図4は、実施例2における輻射抑制フィルム7の断面図である。輻射抑制フィルム7は、フッ化マグネシウムよりなる第一無機フィルム11と、フッ化カルシウムよりなり屈折率が異なる第二無機フィルム12とを交互に4層積層させた輻射熱抑制フィルムである。

#### 【0049】

屈折率の異なる無機材料フィルムを特定の波長の1/4の厚みで交互に積層させることにより、各層の境界面からの反射波面が相加的に重なって、遠赤外線波長を選択的に反射させることができるという作用を有する。これにより、真空断熱材の赤外線吸収を効果的に防止し、真空断熱材表面に伝わる輻射熱をより効果的に抑制することにより、断熱性能が向上する。

#### 【0050】

以上のように構成された真空断熱材は、熱源から発生した赤外線の大部分が、真空断熱材1表面に備えられた輻射熱抑制フィルム10で反射するため、外被材6の保護層9に吸収されず、ヒートリークが生じない。その結果、輻射伝達による熱伝導率をより小さくすることができ、真空断熱材の熱伝導率の低減を実現することができる。

#### 【0051】

本発明の実施例2では、輻射熱抑制フィルム7をフッ化マグネシウムとフッ化カルシウムを交互に積層させたものとしたが、境界面の反射を活用するためには、屈折率の異なるフィルムを積層させれば良く、特に材料を特定するものではない。材料としては、フッ化マグネシウム、フッ化カルシウム、フッ化リチウム、フッ化バリウム、臭化タリウム、臭塩化タリウム、塩化ナトリウム、臭化カリウム、塩化カリウム、酸化珪素、沃化セシウム、セレン化亜鉛などが使用できる。

#### 【0052】



また、フィルムの厚さは特に指定しないが、厚さが小さいと、耐衝撃性に乏しく、厚さが大きいと真空断熱材としての固体熱伝導率が大きくなる為、輻射抑制フィルムの形成方法が蒸着などのPVD法やCVD法であれば、フィルム厚を5nm～10μm、金属箔のラミネート加工等であれば1μm～30μmの範囲が好ましい。

#### 【0053】

また、輻射熱抑制フィルム10の設置方法は、外被材6へのスパッタリングや蒸着、接着剤によるフィルムの接着などが考えられるが、フィルムを形成する方法としては特に指定しない。

#### 【0054】

なお、本実施の形態1において、外被材6は、熱溶着層8をポリクロロ3フッ化エチレンとしたが、融点260℃のPET（ポリエチレンテレフタレート）、融点270℃のPEN（ポリエチレンナフタレート）、フッ素フィルムである融点210℃のCTFE（クロロトリフルオロエチレン）、融点260℃のETFE（4フッ化エチレンとエチレンの共重合体）、融点270℃のFEP（4フッ化エチレンと6フッ化プロピレンの共重合体）などが使用でき、他にも融点が200℃以上で、熱溶着できるフィルムであれば、特に指定するものではない。

#### 【0055】

また、ガスバリア層9は熱溶着層8で使したフィルムよりも融点が高い、金属箔、又は金属蒸着を施したフィルムのいずれかであれば、特に指定するものではないが、具体的にはアルミニウム箔がよく使用され、他にも真空断熱材周囲の金属箔を伝って流れ込む熱量が少ない金属として、鉄、ニッケル、プラチナ、スズ、チタン、ステンレス、炭素鋼や、金属蒸着を施したポリイミドフィルムなどが使用できる。

#### 【0056】

また、保護層10は熱溶着層8で使したフィルムよりも融点が高いフィルムであれば良く、具体的には、熱溶着層に融点が260℃のPET（ポリエチレンテレフタレート）を使用した場合は、融点が330℃のポリエーテルケトンなどが使用できる。他にも、ポリサルフォンやポリエーテルイミドなどが使用でき、熱溶着層のフィルムよりも融点が高いフィルムであれば特に指定するものではない。

#### 【0057】

また、芯材4は、ポリスチレンやポリウレタンなどのポリマー材料の連通気泡体や、無機および有機の粉末、無機および有機の繊維材料などが利用できる。

#### 【0058】

##### （実施の形態2）

実施の形態2では、種々の芯材を用いて断熱性能を評価した。輻射抑制フィルム7は、赤外線反射効果の高いA1フィルムとし、外被材6は実施の形態1と同様のものを用いた。この真空断熱材の断熱性能評価は、ハロゲンヒーターを用いて、高温側表面に150℃の熱を加えた際の低温側表面の温度を測定することとした。

#### 【0059】

##### （実施例3）

芯材4として、乾式シリカ粉体であるアエロジル300（日本アエロジル社製）を通気性のある不織布袋に充填したものを使用した。

#### 【0060】

本実施例における真空断熱材1の低温側表面の温度は60℃となった。同じ仕様で輻射熱抑制フィルムのない真空断熱材の低温側表面温度は80℃であり、外被材表面に設置した輻射熱抑制フィルムが赤外線を反射することで赤外線の吸収を抑制したことにより、20℃の改善ができた。

#### 【0061】

##### （実施例4）

芯材4として、乾式シリカ粉体であるアエロジル300（日本アエロジル社製）に、導電性粉体であるトーカブラック#8500F（東海カーボン社製）を5重量%添加したも

のを、通気性のある不織布袋に充填したものを使用した。

#### 【0062】

本実施例における真空断熱材1の低温側表面の温度は52℃となり、実施例1と比較すると28℃の改善が見られた。これは、導電性粉体であるカーボンブラックが、凝集状態で存在するアエロジルを解砕する効果があり、アエロジルが解砕することで芯材の空隙径が縮小する。その結果、気体熱伝導率が減少するだけでなく、アエロジルが解砕することで単位体積あたりの固体接触点が増加するため、固体熱抵抗が高くなり、固体の熱伝導が更に低下するためである。

#### 【0063】

本発明の導電性粉体としては、 $1 \times 10^{13} \text{ cm}/\Omega$ 以下の粉体比抵抗値を示す導電性粉体であれば何でも良いが、好ましくは、 $1 \times 10^8 \text{ cm}/\Omega$ 以下が望ましい。また、母材と均一混合することを考慮すると、粉体径は細かい方が好ましく、さらに、導電性粉体の含有量は60wt%以下であることが望ましく、60wt%を超えると、導電性粉体自体の固体熱伝導の影響が無視できなくなり、真空断熱材の断熱性能を悪化させてしまうという恐れがある。

#### 【0064】

##### (実施例5)

芯材4として、乾式シリカ粉体であるアエロジル300（日本アエロジル社製）に、導電性粉体であるトーカブラック#8500F（東海カーボン社製）を5重量%添加し、さらにグラスウールを10wt%添加した粉体と繊維材との混合物の成形体を用いて真空断熱材1を作製した。

#### 【0065】

低温側表面温度は54℃となった。実施例2と比較すると断熱性能は少し悪化するものの、取り扱い性の改善が図れた。これは、混合したグラスウールは表面に水酸基を有しているため、乾式シリカ表面に存在する水酸基との親和相互作用により、骨材として働くためである。また、芯材4が成形体であるため、不織布袋が不要となり、直材費のコスト削減に繋がる。

#### 【0066】

なお、芯材4から長期的に発生したり、被覆材から侵入したりする防ぎようのないガスを吸着するため、合成ゼオライトや活性炭、活性アルミナ、シリカゲル、ドーソナイト、ハイドロタルサイトなどの物理的吸着剤やアルカリ金属やアルカリ土類金属の酸化物及び水酸化物などの化学吸着剤などの、水分吸着剤やガス吸着剤等を使用することにより、より長期的に信頼性を確保することも可能である。

#### 【0067】

##### (実施の形態3)

図5は本発明の実施の形態3における印刷装置の断面図である。

#### 【0068】

定着装置13を有する印刷装置14における記録紙15への印刷は、感光ドラム16の表面に静電荷画像を形成し、そこにトナー収容部17からトナーを吸着させた後、転写ドラム18を介して記録紙15に転写する。このトナー像が転写された記録紙15を定着装置13に搬入し、高温に保たれた熱定着ローラー19と加圧ローラー20の間に記録紙15を通過させることによりトナーを溶融定着させる。

#### 【0069】

熱定着ローラー19と加圧ローラー20の周囲には、所定の高い温度を保つために、輻射熱抑制フィルムを熱定着ローラー19側に向けた状態で、真空断熱材21を配設した。また、定着装置13の外枠には、周囲に熱影響を与えないようにするため、輻射熱抑制フィルムを定着装置13側に向けた状態で、真空断熱材21を側面全体及び上面に配設した。これらの真空断熱材21は本発明の実施例4に示す構成とした。

#### 【0070】

これにより、熱定着ローラー19から発する赤外線を輻射熱抑制フィルムにより反射す

ることで、熱に弱い制御装置（図示せず）や、トナー収容部 17 及び感光ドラム 16 等の転写装置を、トナーに悪影響が及ばない 45℃以下に長期間維持することができる。

#### 【0071】

なお、本発明による真空断熱材は、印刷装置である複写機やレーザープリンタの定着装置以外にも、同じように 150℃以下の発熱体を断熱したり、保温したりする必要がある製品においても使用することができる。

#### 【0072】

（実施の形態 4）

図 6 は本発明の実施の形態 4 における電気湯沸し器の断面図である。

#### 【0073】

図 6 において、電気湯沸し器 22 は本体の内部に湯を沸かすとともに貯湯する貯湯容器 23 を有し、上部を開閉可能な上蓋 24 で覆っている。

#### 【0074】

貯湯容器 23 の底面にはドーナツ状のヒーター 25 が密接して装着されており、湯温は制御装置 26 が温度検知器 27 からの信号を取り込み、ヒーター 25 を制御して所定の温度を保つ。また、同じく底面に設けた吸込口 28 からモーター 29 により駆動されるポンプ 30 を経て、お湯の出口である吐出口 31 までが出湯管 32 により連通しており、出湯は押しボタン 33 を押してモーター 29 を起動することにより行う。

#### 【0075】

更に、貯湯容器 23 の側面と、底面のヒーター 25 の外側にはそれぞれ、真空断熱材 34 が配設されており、貯湯容器 23 の熱が逃げて湯温が低下することを抑えている。この時、真空断熱材 34 は貯湯容器 23 の側面と、底面のヒーター側に輻射熱抑制フィルムを向けた状態で配設されており、真空断熱材 34 の構成は、本発明の実施例 4 に示したものである。

#### 【0076】

従来から高温となるために断熱材を配設できなかったところを断熱することにより、ヒーター 25 から発生する輻射熱も同時に抑制できるため、約 6% の消費電力量の低減が図れ、輻射熱抑制フィルムがない真空断熱材と比較しても 2 ポイントの改善となった。また、その性能を長期間維持することができた。また、本体底面においても空間を設けて断熱する必要がなくなり、貯湯容器より下部の容積を小さくすることができ、給湯装置を小型化することができた。

#### 【0077】

（実施の形態 5）

図 7 は本発明の実施の形態 5 におけるノート型パソコンの断面図である。35 はノート型パソコンで、プリント基板 36 上に CPU 37 とその他各チップを実装している。38 は CPU の冷却装置で、CPU に接する伝熱ブロック 39、熱を移送するヒートパイプ 40 より構成される。41 は内部の熱を拡散かつ放熱する放熱板である。42 は本発明の実施例 4 における真空断熱材で、CPU 真下のパソコン底面 43 の内側、および CPU 真上のキーボード裏面 44 に接着剤で密着させ、CPU 側に輻射熱抑制フィルムを向けた状態で装着している。このようなノート型パソコンは難燃性の性質を有する本発明の実施例 4 で示した真空断熱材 42 を装着しているため、他のパソコン内部の精密部品同様、安全性を向上させて真空断熱材を使用することができる。従ってパソコン底面および CPU 真上のキーボード表面の熱が、利用者に不快感を与えることを、安全性を向上させて、長期間防止することができる。又、真空断熱材 42 はノート型パソコン以外にも難燃性の性質が要求される精密機器においても同様に使用することができる。

#### 【0078】

（実施の形態 6）

図 8 は本発明の実施の形態 6 における投影装置（プロジェクター）の断面図である。DLP 方式のプロジェクター 45 は、ランプ 46 と、DMD 素子 47 と、カラーフィルター 48 と、バラスト 49 と、電源基板 50 と、制御基板 51 と、冷却ファン 52 と、レンズ

53と、筐体54とから構成されている。

【0079】

ランプ46から放出された光は、カラーフィルター48により反射され、DMD素子47に到達し、レンズ53を通して画像が投影される。

【0080】

更に、ランプ46と筐体54との間には、本発明の実施例4における真空断熱材55が配設されており、ランプ46の表面温度が180℃に達する場合でも、筐体54の温度上昇を防止することができる。また、カラーフィルター48と制御基板51、電源基板50と制御基板51との間にそれぞれ、真空断熱材55を配設することで、ランプ46や電源基板50からの発生する赤外線を反射し、熱に弱い電子回路基板を保護することができる。このとき、真空断熱材55は、輻射熱抑制フィルムを熱源であるランプ46や電源基板50の方に向けて配設した。

【0081】

なお、本実施の形態において、投影装置を1チッププロジェクション方式のDLPプロジェクターとしたが、2チッププロジェクション方式、3チッププロジェクション方式としても同様の効果が得られる。また、投影装置をDLP方式のプロジェクターとしたが、液晶式プロジェクターとしても同様の効果が得られる。

【産業上の利用可能性】

【0082】

本発明にかかる真空断熱材は、真空断熱材の赤外線吸収を防止し、真空断熱材表面に伝わる輻射熱を抑制して断熱性能を向上させることができ、高断熱性を要求される製品、設備など幅広い分野に適用できる。

【図面の簡単な説明】

【0083】

【図1】 本発明の実施の形態1における真空断熱材の断面図

【図2】 150℃における波長と黒体輻射能との関係を示す特性図

【図3】 Ag蒸着面に対し、光を垂直に投射した時の反射率を示す特性図

【図4】 本発明の実施の形態1の実施例2における輻射熱抑制フィルムの断面図

【図5】 本発明の実施の形態3における印刷装置の断面図

【図6】 本発明の実施の形態4における電気湯沸し器の断面図

【図7】 本発明の実施の形態5におけるノート型パソコンの断面図

【図8】 本発明の実施の形態6における投影装置の断面図

【図9】 従来の真空断熱材の断面図

【符号の説明】

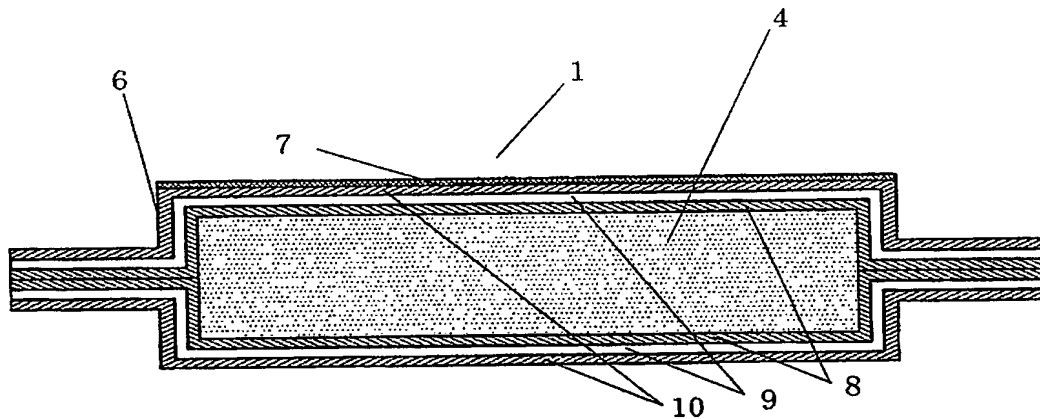
【0084】

- 1 真空断熱材
- 4 芯材
- 6 外被材
- 7 輻射熱抑制フィルム
- 8 熱溶着層
- 9 ガスバリア層
- 10 保護層
- 11 第一無機フィルム
- 12 第二無機フィルム
- 21 真空断熱材
- 34 真空断熱材
- 42 真空断熱材
- 55 真空断熱材

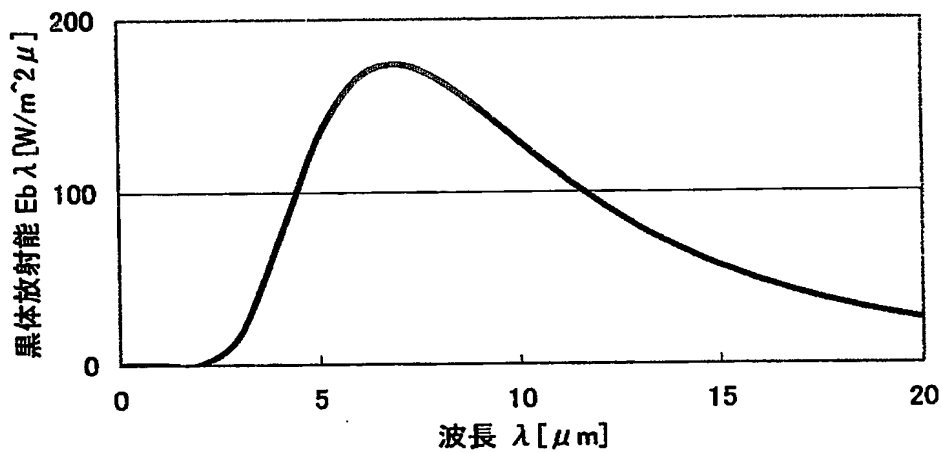
【書類名】 図面

【図1】

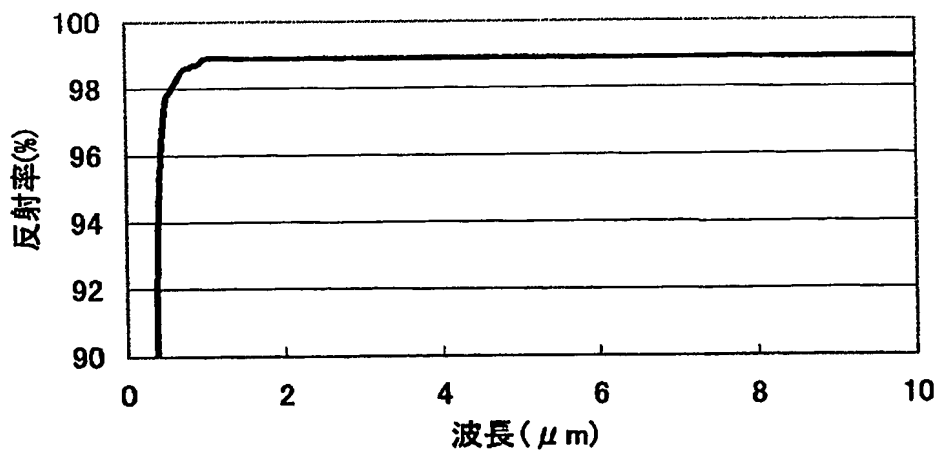
- 1 真空断熱材
- 4 芯材
- 6 外被材
- 7 輻射熱抑制フィルム
- 8 熱溶着層
- 9 ガスバリア層
- 10 保護層



【図2】



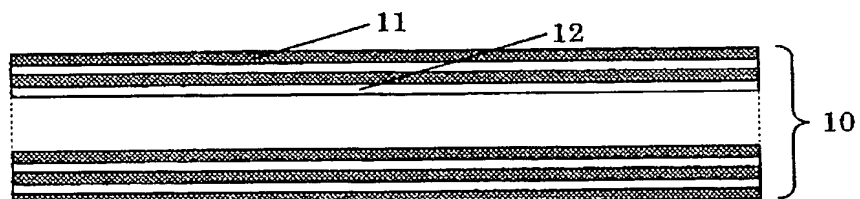
【図3】



【図 4】

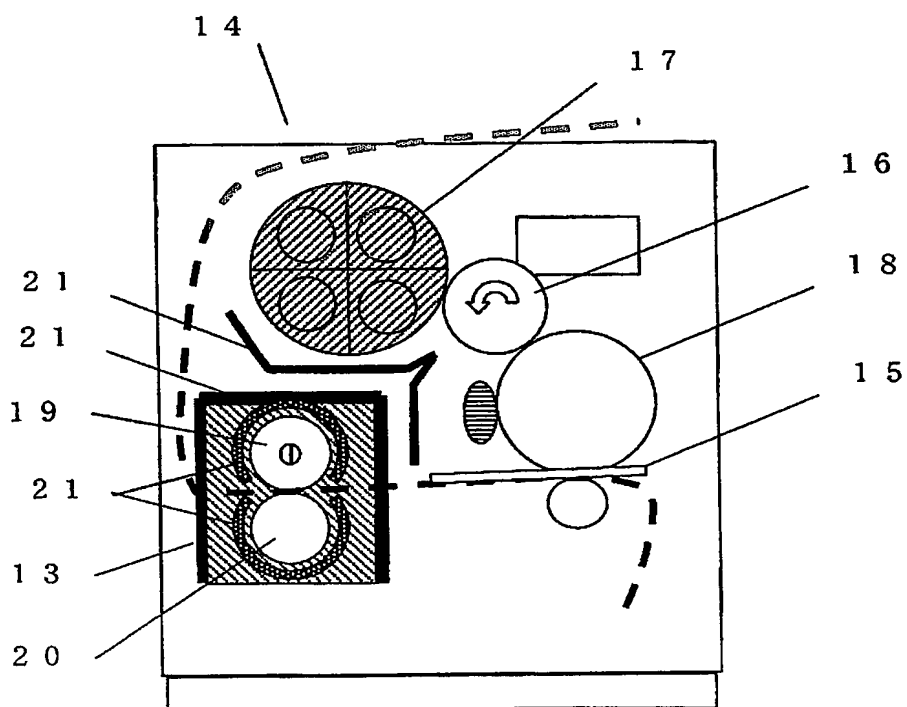
11 第一無機フィルム

12 第二無機フィルム



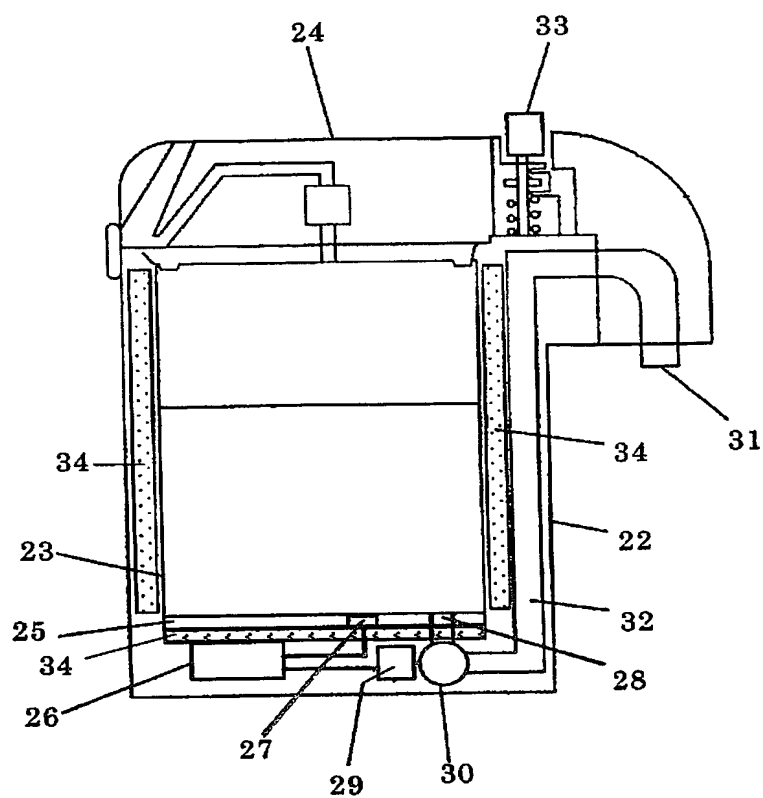
【図 5】

21 真空断熱材



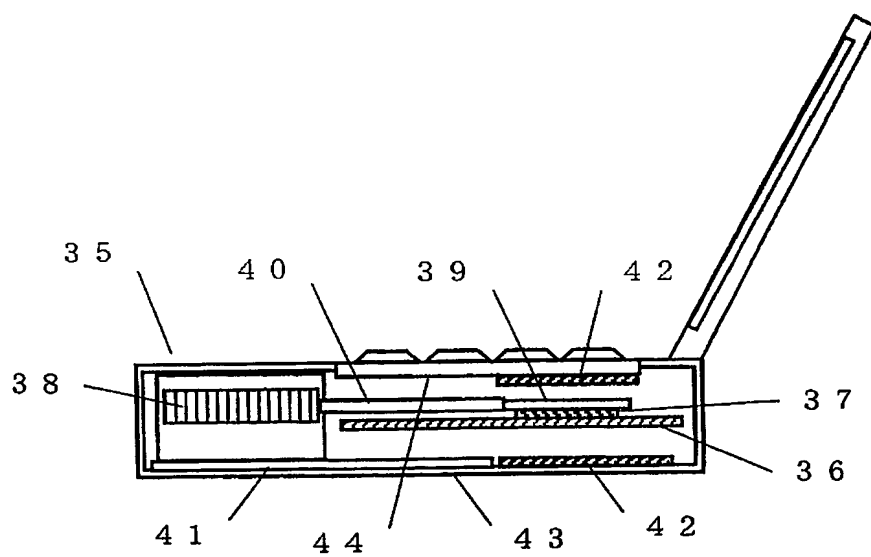
【図 6】

34 真空断熱材



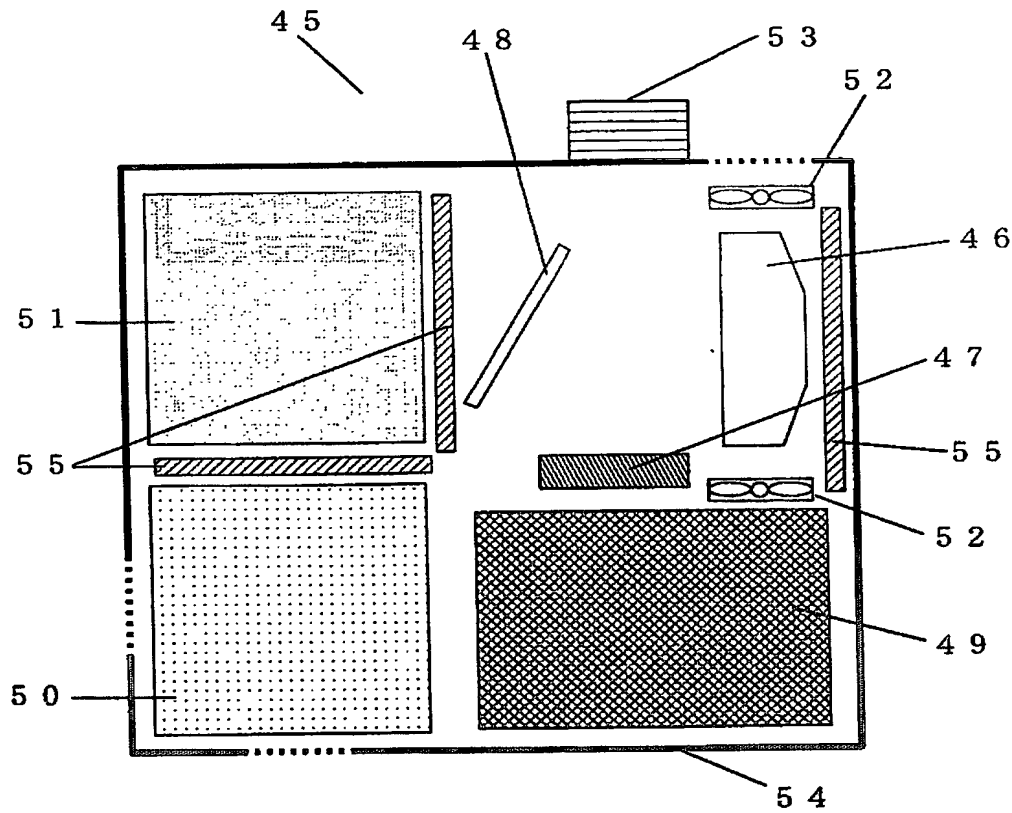
【図 7】

42 真空断熱材

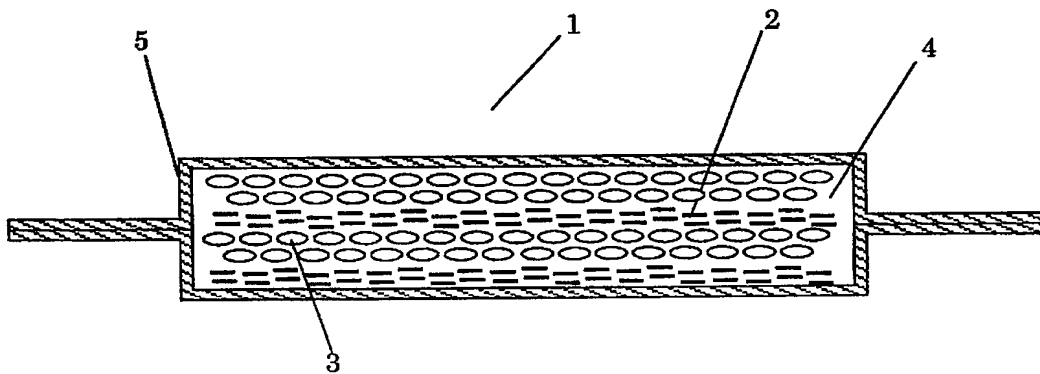


【図 8】

55 真空断熱材



【図 9】





**【書類名】要約書****【要約】**

**【課題】**真空断熱材の高性能化のために輻射熱を抑制する方法があるが、芯材中に輻射抑制材を含有させる従来の方法では不十分である。これは、従来の構成の外被材を用いると、外被材の保護層が輻射熱の原因となる赤外線を吸収するため、芯材中まで赤外線がほとんど到達しないことに加え、輻射熱が固体の伝導熱として芯材に伝わってしまうからである。

**【解決手段】**真空断熱材 1 の外被材の表面に輻射熱抑制フィルム 7 を備えることによって、赤外線による輻射熱を反射してしまう。これにより高温領域、特に 150℃程度の温度領域において優れた断熱性能を有する真空断熱材 1 を提供するものである。

**【選択図】**図 1

特願 2 0 0 3 - 3 5 2 0 2 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 5 8 2 1 ]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名 松下電器産業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**